取扱説明書

TERAL

渦巻ポンプ
LS2 / LS / LM 型

⚠警 告

この説明書を読んで理解するまでは、ポンプの操作および保守・点検を行わないで下さい。
この説明書は、ポンプの操作または保守・点検を行う場合、いつでも調べられるように
大切に保管して下さい。

設備工事を行う皆様へ

この説明書は、ポンプの操作または保守・点検を行うお客様に必ずお渡し下さい。

テラル株式会社

保証の限定

１．保証期間中、正常なご使用にもかかわらず、テラル株式会社が納入した機械の設計、または工作の不備が原因で故障、破損が発生した場合に限り、その部分について無償で修理または交換をします。

２．前項による保証範囲は、不具合部分の機械的保証までとし、その故障に起因する種々の出費およびその他の損害の保証はいたしません。

３．以下の故障、破損の修理は有償とさせていただきます。

（１） 故障、破損が当社の納入していない機器が原因で発生した場合

（２） 保証期間経過後の故障、破損

（３） 火災、天災地震等の災害および不可抗力による故障、破損

（４） 当社に承諾なしで実施された修理、改造による故障、破損

（５） 指定品以外の部品をご使用された場合の故障、破損

（６） 仕様範囲外での使用による故障、破損

４．ポンプの誤用や乱用が原因で発生した損害についての責任は全く無いものとします。また、このことによる技術員の派遣費用は、有償とさせていただきます。

５．不具合の原因が不明確な場合は協議の上、処置を決定することとします。

６．製品に使用している部品は、性能及び品質向上の為、一部予告なしに変更する場合があります。
また、修理の際、弊社の品質基準に適合した再利用部品や同等の機能を有する代用品を使用することがあります。

本書の目的

１．本書の目的は、ポンプについて正しい操作および保守・点検方法を知っていただくために詳しい情報を提供することです。分解・修理等、特別に専門知識が必要な内容につきましては、本書には記載しておりません。修理が必要な場合は、必ずテラル株式会社または関連のサービス会社へご依頼ください。

２．本書の内容に関しては、以下の方を対象に製作しております。

・ポンプの操作経験者または操作経験者から指導を受けた人

・配線工事は、電気工事士等の資格を有する人

３．本書の内容は、主として標準仕様の製品について記載しておりますので、特殊仕様の製品をご購入された場合には、製品と本書の記載内容が異なる場合があります。その場合は、別途納入仕様書等で製品仕様をご確認ください。

４．製品仕様および取扱説明書の内容は将来予告なく変更する場合があります。予めご了承ください。

５．本書では、わかりやすく説明する為に、製品を一部省略または抽象化して表現しております。このため、本書に記載している図が実際の製品と異なる場合があります。

目　　次

（ページ）

保証の限定 ····· Ⅰ
本書の目的 ····· Ⅰ
目次 ····· Ⅱ
１．安全について
１．１　警告用語の種類と意味 ····· １－１
１．２　安全順守事項 ····· １－１
１．２．１　運転操作に関する順守事項 ····· １－１
１．２．２　据付け、保守、点検に関する順守事項 ····· １－２
１．３　警告ラベル配置図 ····· １－２

２．ポンプの構成と概要
２．１　各部の名称と機能 ····· ２－１
２．２　ポンプの仕様 ····· ２－２

３．据付け
３．１　ポンプご使用の前に ····· ３－１
３．２　据付け時の注意事項 ····· ３－１
３．３　据付けの手順 ····· ３－２
３．４　カップリング芯出し手順 ····· ３－２
３．４．１　芯出し手順（CF-A 型カップリング） ····· ３－３
３．４．２　芯出し手順（AB 型カップリング） ····· ３－６
３．５　配管工事の注意事項 ····· ３－８
３．６　配線工事の注意事項 ····· ３－９

４．運転準備
４．１　試運転前の確認事項 ····· ４－１
４．１．１　電気系統の確認 ····· ４－１
４．１．２　ポンプ関係の確認 ····· ４－１
４．２　試運転 ····· ４－２

５．保守・点検
５．１　保守・点検の注意事項 ····· ５－１
５．２　グランドパッキンについて ····· ５－２
５．３　メカニカルシールについて ····· ５－２
５．４　軸受について ····· ５－３
５．５　定期点検表 ····· ５－４

６．不具合の原因と対策 ····· ６－１

１．安全について

１．１　警告用語の種類と意味

取扱説明書では、危険度の高さ（または事故の大きさ）にしたがって、次の４段階に分類しています。

以下の警告用語が持つ意味を理解し、本書の内容（指示）に従ってください。

警告用語	意　　味
	切迫した危険な状態を示し、手順や指示に従わないと、死亡もしくは重傷を負う場合に使用されます。
⚠ 警　告	潜在する危険な状態を示し、手順や指示に従わないと、死亡もしくは重傷を負うかもしれない場合に使用されます。
⚠ 注　意	潜在する危険な状態を示し、手順や指示に従わないと、中・軽傷を負う場合または機器・装置が損傷する場合に使用されます。
注　　記	とくに注意を促したり、強調したい情報について使用されます。

１．２　安全順守事項

１．２．１ 運転操作に関する順守事項

（１） 電源を投入する前に、必ず電動機の端子箱のカバーを取付けてください。感電のおそれがあります。

（２） 電動機には水をかけないでください。
電動機に水がかかると、電気回路のショートおよび絶縁低下により損傷することがあります。

（３） ポンプを運転する時は、関係する作業員に周知させ、危険な箇所に作業者がいないことを確認してください。

（４） ポンプの運転中は、必要な部分以外は触れないでください。

（５） 電動機は、高温になることがありますので、触れないでください。

（６） 各操作部はていねいに操作してください。
乱暴に操作すると、機械の損傷および故障の原因になります。

（７） 現場責任者から作業許可を与えられた人だけが操作をしてください。

（８） ポンプの運転中は、必ず軸継手保護カバーを取付けてください。

（９） ポンプの上に工具等を置いたままで運転しないでください。

（１０）欠陥があったり、作動しない部品がある状態で運転しないでください。

（１１）電動機の開口部に、指や物を入れないでください。
感電やけがをするおそれがあります。

１．２．２　据付け・保守・点検に関する順守事項

（１）　据付け・保守・点検の実施は、必ずポンプの取扱いの指導を受けた人がしてください。
電気配線に関する作業については、電気工事士等の有資格者以外は実施しないでください。

（２）　断水により重大な問題を引き起こす懸念のある重要設備等の場合、予備ポンプを必ずご準備ください。

（３）　保守・点検を実施する場合は、作業関係者に周知徹底させてください。

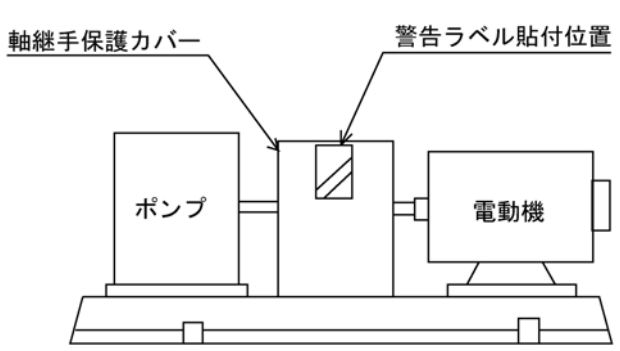
（４）　保守・点検を実施する前には必ずポンプを停止し、操作盤の元電源を遮断してください。
電源を投入したままで作業をすると、感電のおそれがあります。
また、作業中にポンプが作動し、けがをするおそれがあります。電源供給元には必ず漏電遮断器を設置してください。

（５）　通電後は、操作に必要な部分以外はポンプに触れないでください。
特に、電気回路に触れると感電のおそれがあります。必ず端子箱のカバーを取付けてください。

１．３　警告ラベル配置図

警告ラベル配置図を下図に示します。もし、警告ラベルが汚れて読めなくなったりはがれたりしたときは、新しいラベルを貼り付けてください。

⚠ 警　告
機械に貼り付けられた全ての警告および、本取扱説明書に記載されている全ての警告に従ってください。



警告ラベル

２．ポンプの構成と概要

本章では標準仕様について説明しています。ご要望により特殊仕様の製品をご購入された場合には一部内容が異なる場合がありますので、別途納入仕様書等でご確認ください。

２.１　各部の名称と機能

① ケーシング

配管を接続します。

内部で羽根車が回転し、揚液に圧力を与えます。

② 電動機

③ 共通ベット

④ 軸受ケース

玉軸受を内蔵したオイルバス方式です。

⑤ 軸継手

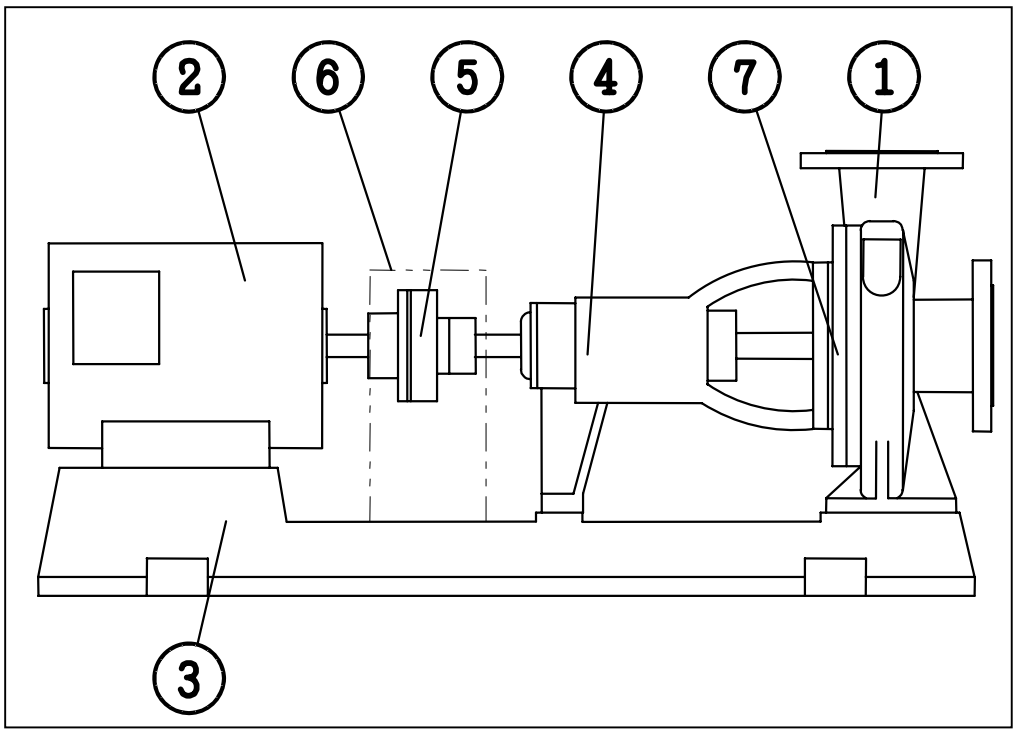
ポンプと電動機の軸芯のズレを吸収し、動力を伝達します。

⑥ 軸継手保護カバー

⑦ 軸封部

軸貫通部からの水漏れを防ぎます。

グランドパッキン方式（標準）とメカニカルシール方式（特殊仕様）があります。



２．２　ポンプの仕様

標準品をお買上げのお客様は標準仕様の欄をご覧ください。詳細は、外形寸法図及び内部構造図等の仕様書を参照してください。

その他、お客様のご希望により、特殊仕様として仕様変更した場合においても外形寸法図及び内部構造図等の仕様書を参照してください。

> **⚠ 注　意**
>
> 決められた製品仕様以外でのご使用は行わないでください。
> 感電・火災・漏水・故障の原因になります。

標準仕様				
適用機種		LS2型	LS型	LM型
取扱液	液質	清水※1		
	液温	0～90℃		
設置場所		屋内(周囲温度 0～40℃)		
吸込全揚程 (20℃の場合)		カタログ(選定図)参照※2		
許容押込圧力		0．59MPaまたは1．37MPa-締切圧力 いずれか低い方		0．29MPa
構造	羽根車	クローズ		
	軸封	グランドパッキン※3		
	軸受	開放玉軸受(オイルバス方式) 潤滑油:タービン油#32		
材質		内部構造図等の仕様書参照		
電動機	種類	外形寸法図等の仕様書参照		
	極数	2P	4P	
使用電源 (電圧変動: ±10%以内 相間アンバランス 3%以内)		50Hz : 三相 200V ※4 60Hz : 三相 200V/220V ※4		
ポンプフランジ規格	吸込	JIS10K 並形		JIS10K 並形
	吐出			JIS20K

※１　清水：異物（固形物）を含まず、ｐＨ６．５～８．０程度で、腐食性イオンを多量に含まれない水。
　　特に、ｐＨ値、塩素イオン、硫化水素イオン、フッ素イオン、臭素イオン、ヨウ素イオン濃度が高い場合は、当社へご相談ください。
※２　カタログ記載の吸込全揚程は、水温２０℃の場合の値を示しています。
　　温水の場合、最大吸込全揚程が低下しますので、当社へご相談ください。
※３　特殊仕様として、メカニカルシール仕様の場合があります。
※４　特殊仕様として、異電圧仕様の場合があります。

３．据付け

３．１　ポンプご使用の前に

ポンプがお手元に届きましたら、まず次の事項を確認してください。
もし不具合な点がありましたら、ご注文先にご連絡ください。

> ⚠ 注　意
> 天地を確認の上、特に木枠梱包はクギに注意して開梱してください。けがのおそれがあります。

（１） 銘板記載事項がご注文どおりのものかどうか。
（２） 輸送中に破損した箇所はないかどうか。
（３） ボルト･ナット等締付け部分が緩んでいないかどうか。
（４） ご注文された付属品が全てそろっているかどうか。

３．２　据付け時の注意事項

（１） 下記の条件を満足する場所に設置してください。
・風雨のあたらない場所
当該ポンプの標準仕様は、屋内設置用です。屋外で使用される場合は風雨のあたらない場所もしくは、屋外仕様のポンプ（特殊仕様）を手配ください。
・通気の良い、ほこりや湿気の少ない場所。
・周囲温度が０℃～４０℃の範囲である場所。
・関係者以外が出入りしたり操作したりできない場所。
・できるだけ給水源に近い場所。
・水漏れが発生した際に、二次被害を起こさない場所。

> ⚠ 注　意
> 吸込全揚程（吸込高さ+吸込配管抵抗）が標準仕様の範囲内で、且つ、なるべく小さくなるようにポンプを設置してください。

（２） ポンプは基礎コンクリートの上に、基礎ボルトで強固に固定してください。
（３） ポンプの周囲には必ず排水用の溝を設けてください。
（４） 冬期に凍結の恐れがある場合は、ポンプ室あるいはポンプ、バルブ、配管等に必ず凍結防止対策を施してください。
（５） ポンプ室の扉および壁材は、遮音効果の高いものを使用してください。
（６） ポンプを持ち上げる時は、必ず共通ベットの下をロープ等で吊るようにしてください。

> ⚠ 警　告
> - ポンプの主軸や電動機の吊り金具などで機器全体を吊り上げないでください。
> - 吊り上げる前にカタログ、外形寸法図などにより、機器の重量を確認し、吊り具の定格荷重以上の機器は吊らないでください。

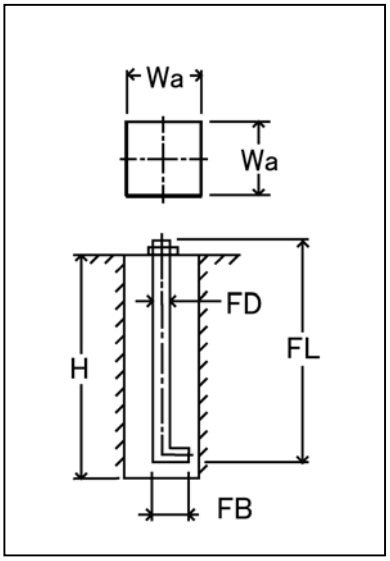
３．３　据付けの手順

（１） 基礎コンクリートは、ポンプの重量や運転荷重に充分耐える面積と深さに施工してください。

（２） 基礎穴は、あらかじめ図面あるいは現物に合わせてあけてください。

基礎ボルトと基礎穴寸法表

ＦＤ	ＦＬ	ＦＢ	Ｗａ	Ｈ
Ｍ１０	２００	４５	１００	２５０
Ｍ１２	２５０	５５	１２０	３００
Ｍ１６	３１５	７０	１５０	３７０
Ｍ２０	４００	９０	１９０	４５０

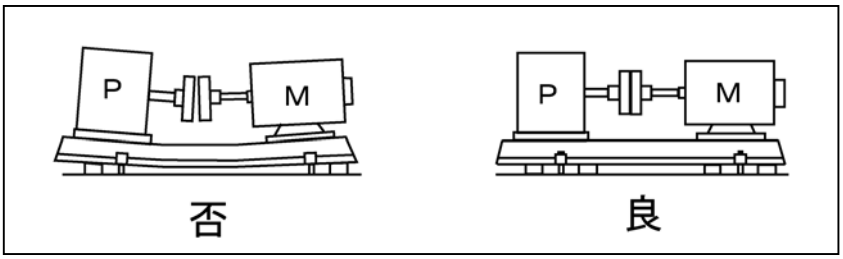


（３） 基礎コンクリートの上面は水平にし、ポンプの据付けにかかるまでに充分養生をしてください。

（４） ポンプを基礎コンクリートの上にのせてください。
この時、共通ベットと基礎コンクリートの間に四角の鉄板と金クサビを打込み、モルタルを流し込むすき間をつくってください。（１０mm～３０㎜程度のすき間）

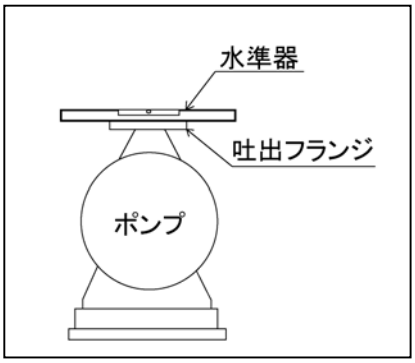
注　記

金クサビは、ポンプの水平レベルを調整すると同時にポンプの自重および運転荷重を受けるものです。
できるだけ厚いものを使用し、枚数を少なくしてください。
また、基礎ボルトに近付けて、均等に支持して下さい。



（５） 基礎ボルトは、共通ベットにナットで固定し、基礎穴の中心に吊り下げた状態にしてください。

（６） 水準器を吐出フランジ面にのせ、水平になっていることを確認してください。
水平になっていない場合は、金クサビで調整してください。



（７） 芯出し作業（軸芯の確認）
ポンプは出荷時に芯出し調整を行っていますが、輸送中および据付けの際に軸芯に狂いが生じることがあります。試運転前（ポンプ据付・配管施工後）に、芯出し作業（軸芯の確認）を実施ください。詳細は、「３．４　カップリング芯出し作業手順」をご確認ください。

３．４　カップリング芯出し作業手順

> **⚠ 注　意**
>
> 芯出しを正確に行わないと、機器の破損あるいは振動・騒音の原因になりますので、正確な芯出しを行ってください。

カップリング適用表

適用機種	定格出力	カップリング型式	カップリング名称	展開図
ＬＳ２	５．５ｋＷ以下	ＣＦ－Ａ－００８	ＣＦ－Ａ型(円筒ハブタイプ)	図３．４．１－１
	７．５ｋＷ	ＣＦ－Ａ－０１２	ＣＦ－Ａ型(円筒ハブタイプ)	図３．４．１－１
	１１ｋＷ～１８．５ｋＷ	ＣＦ－Ａ－０２２	ＣＦ－Ａ型(スペーサハブタイプ)	図３．４．１－２
	２２ｋＷ以上	ＣＦ－Ａ－０２８	ＣＦ－Ａ型(スペーサハブタイプ)	図３．４．１－２
ＬＳ	５．５ｋＷ以下	ＣＦ－Ａ－００８	ＣＦ－Ａ型(円筒ハブタイプ)	図３．４．１－１
	７．５ｋＷ	ＣＦ－Ａ－０１２	ＣＦ－Ａ型(円筒ハブタイプ)	図３．４．１－１
	１１ｋＷ～１５ｋＷ	ＣＦ－Ａ－０２２	ＣＦ－Ａ型(スペーサハブタイプ)	図３．４．１－２
	１８．５ｋＷ～３０ｋＷ	ＣＦ－Ａ－０２８	ＣＦ－Ａ型(スペーサハブタイプ)	図３．４．１－２
	３７ｋＷ以上	ＡＢ型各種	ＡＢ型	図３．４．２
ＬＭ	全出力	ＡＢ型各種	ＡＢ型	図３．４．２

３．４．１ 芯出し手順（ＣＦ－Ａ型カップリング）

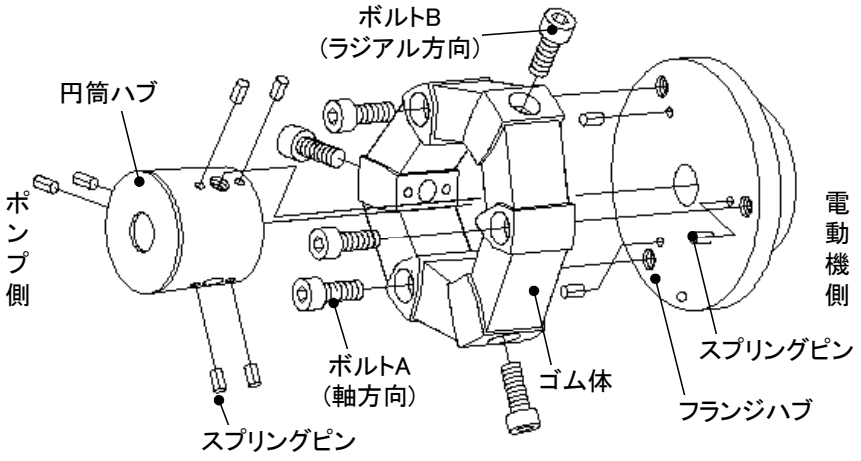


図３．４．１－１　ＣＦ－Ａ型（円筒ハブタイプ）

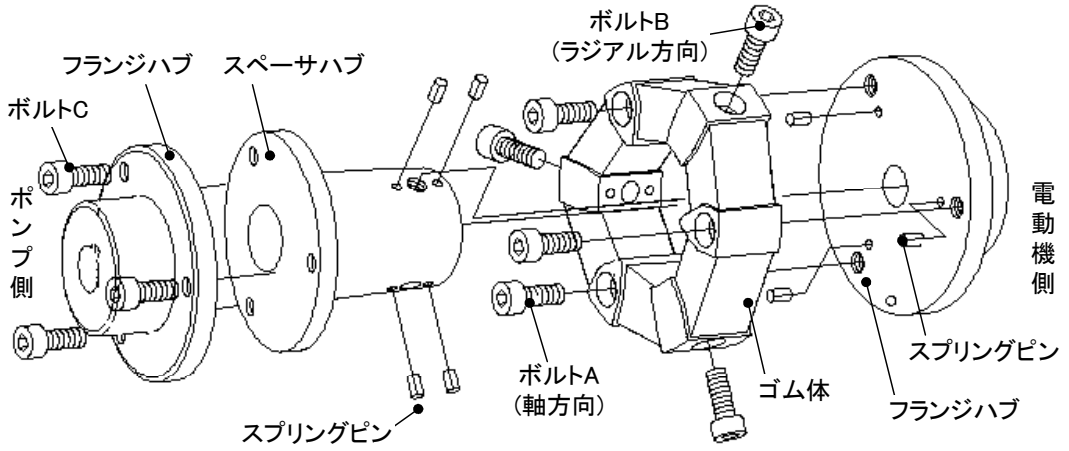


図３．４．１－２　ＣＦ－Ａ型（スペーサハブタイプ）

⚠ 注　意

軸端に対する円筒ハブ（スペーサハブ）及びフランジハブの打ち込み寸法は、ポンプ機種により寸法が異なります。円筒ハブ（スペーサハブ）及びフランジハブを取外される場合は、分解前に打ち込み寸法を確認後、取外してください。
打ち込みの際は、適正な寸法にて打ち込みしてください。

（１）　ボルトＢ（ラジアル方向）を取外した後、ボルトＡ（軸方向）を取外してください。

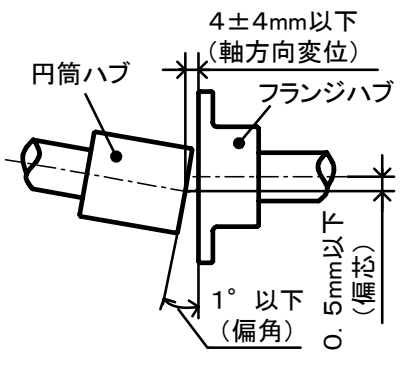
（２）　円筒ハブ上にゴム体があると、芯出し確認ができないため、ゴム体をポンプ軸に挿入したまま、ポンプ側にスライドさせてください。

ＣＦ－Ａ型（スペーサハブタイプ）の場合は、ボルトＣを取り外し、スペーサハブ及びゴム体を取り外してください。

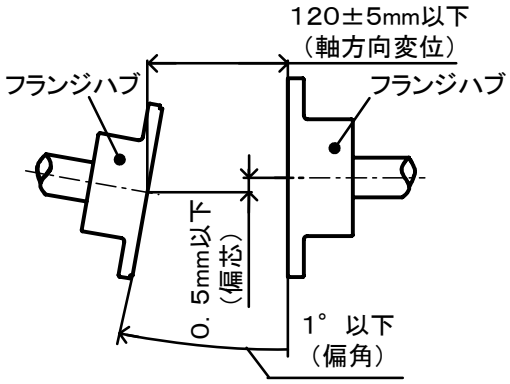
（３）　芯出し作業を正確に行い、基準値以内になるように調整してください。

芯出し作業は、ダイヤルゲージ、テーパゲージ、定規などを使用し正確に行ってください。

CF-A型芯出し基準値



CF-A円筒ハブタイプ



CF-Aスペーサハブタイプ

カップリング型式	芯出し基準値			ボルト・ナット	
	偏芯 ε（mm）	偏角 θ°	軸方向変位 L（mm）	サイズ	締付トルク（N・m）
ＣＦ－Ａ－００８	０．５	１	４±４	Ｍ１０	４９～５４　（ボルトＡ／Ｂ）
ＣＦ－Ａ－０１２	０．５	１	４±４	Ｍ１０	４９～５４　（ボルトＡ／Ｂ）
ＣＦ－Ａ－０２２	０．５	１	１２０±５	Ｍ１２ Ｍ１０	８５～９４　（ボルトＡ／Ｂ） ４９～５４　（ボルトＣ）
ＣＦ－Ａ－０２８	０．５	１	１２０±５	Ｍ１４ Ｍ１２	１３０～１５０（ボルトＡ／Ｂ） ８５～９４　（ボルトＣ）

（４）　基準値以内であることを確認後、ゴム体を円筒ハブ上に戻してください。

ＣＦ－Ａ型（スペーサハブタイプ）の場合は、スペーサハブをボルトＣで締結し、ゴム体を挿入してください。

⚠ 注　意

ゴム体を円筒ハブ（スペーサハブ）に取付ける際は、取付け面の油類をよく拭き取ってください。油類がゴム体に悪影響を及ぼす可能性があります。

（５） スプリングピンが円筒ハブ（スペーサハブ）及びフランジハブに完全に打ち込まれていることを確認してください。

> ⚠ 注　意
>
> スプリングピンが完全に打ち込まれていることを必ず確認し取り付けを行ってください。
> 機器の破損あるいは振動・騒音の原因になります。

（６） 最初にボルトＡ（軸方向）でゴム体をフランジハブに固定し、その後、ボルトＢ（ラジアル方向）で円筒ハブ（スペーサハブ）にゴム体を固定します。

> ⚠ 注　意
>
> ゴム体を円筒ハブ（スペーサハブ）にボルトで取付ける際には、各ボルトを２山程度ずつねじ込んでから締付けを行ってください。いずれかのボルトを先に締め込んでしまうと、取付けができなくなる恐れがあります。

（７） ボルトの締付けは、トルクレンチで締付トルクを均一に調整してください。

> ⚠ 注　意
>
> ボルトＢ（ラジアル方向）で先にハブに固定すると、ボルト座面の摩擦力により、ゴム体が大きく歪む可能性があります。ボルトＡ（軸方向）にて固定した状態でボルトＢ（ラジアル方向）を締結してください。

> ⚠ 注　意
>
> ボルトには青色のマイクロカプセルコーティングが施されています。これ以外のボルトを使用しないでください。また、液性の嫌気性ネジロック剤は、ゴム体に悪影響を及ぼす可能性がありますので、絶対に使用しないでください。

（８） 軸継手保護カバーを取付けてください。

> ⚠ 警　告
>
> 芯出しは軸継手保護カバーを外して行いますが、運転前に必ず取付けてください。軸継手保護カバーをはずしたまま運転すると、巻き込まれてけがをするおそれがあります。

（９） 芯出しが終われば、基礎穴、共通ベット下部すき間、共通ベット周りにモルタルを打ってください。完全に固まれば、基礎ボルトを締めてください。

３．４．２ 芯出し手順（ＡＢ型カップリング）

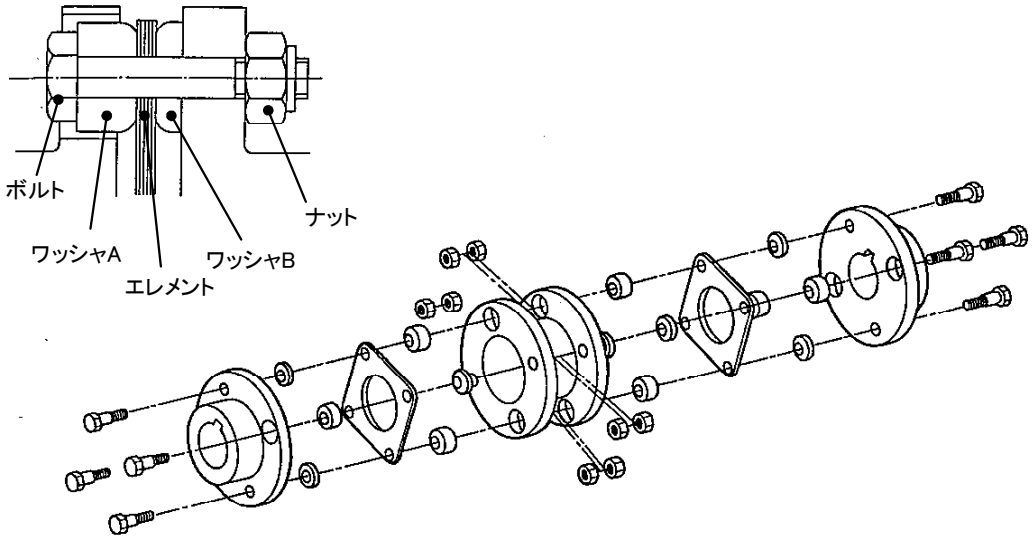
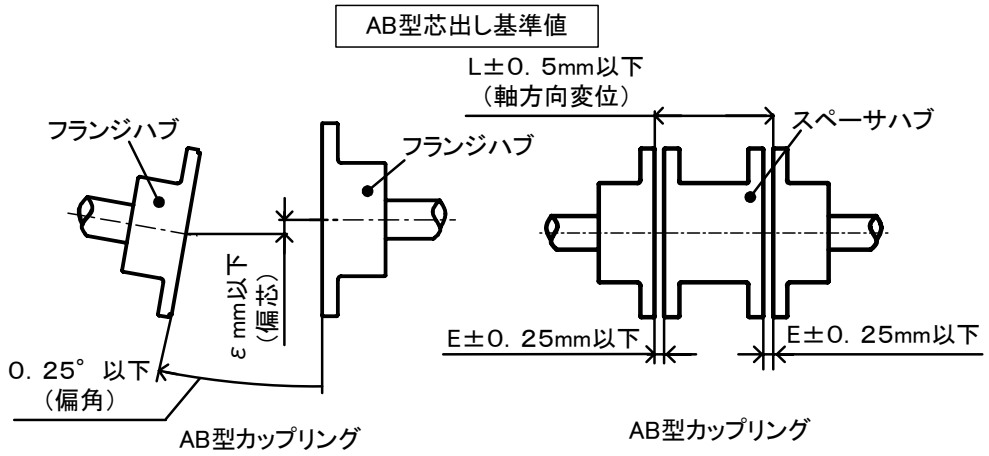


図 3.4.2 ＡＢ型カップリング

（１） ナットを緩め、スペーサハブを取外します。

（２） 芯出し作業を正確に行い、基準値以内になるように調整してください。

芯出し作業は、ダイヤルゲージ、テーパゲージ、定規などを使用し正確に行ってください。



定格出力	カップリング型式	芯出し基準値				ボルト・ナット	
		偏芯 ε（mm）	偏角 θ°	軸方向変位		サイズ	締付トルク（N・m）
				L（mm）±０．５	E（mm）±０．２５		
３７kW，４５kW	ＡＢ－２５ＺＮ－１４０	０．５	１	１４０	１１．７	Ｍ１０	４１．２
５５kW	ＡＢ－３０ＺＮ－１４０	０．５	１	１４０	１１．７	Ｍ１２	７１．５
７５kW	ＡＢ－３５ＺＮ－１４０	０．５	１	１４０	１６．８	Ｍ１２	７１．５
９０kW～１３２kW	ＡＢ－３５ＺＮ－１８０	０．７	１	１８０	１６．８	Ｍ１２	７１．５

注）定格出力に対するＡＢ型の適用カップリング型式は、代表型式であり、ポンプ仕様によりＡＢ型の適用カップリング型式は異なる場合があります。

（３） 基準値以内であることを確認後、ワッシャＡの曲面側がエレメントに当たる方向に入れ、次にエレメントを入れます。

（４） 同様に他のボルトにワッシャＡを入れ、次にスペーサ側よりワッシャＢの局面側がエレメントに当たる方向に入れ、ナットを当て、対向ボルトと交互にナットを締結してください。

> ⚠ 注　意
>
> スペーサを取付ける際、平行に支持してください。支持が不完全な場合、組付けたエレメントが破損することがあります。

（５） ナットの締付けは、トルクレンチで締付トルクを均一に調整してください。

> ⚠ 注　意
>
> 締付トルクが均一でない場合、スペーサハブとフランジハブの隙間(E 寸法)にバラつきが生じ、エレメントが破損することがあります。必ず、トルクレンチで締付トルクを均一に調整してください。

（６） 軸継手保護カバーを取付けてください。

> ⚠ 警　告
>
> 芯出しは軸継手保護カバーを外して行いますが、運転前に必ず取付けてください。軸継手保護カバーをはずしたまま運転すると、巻き込まれてけがをするおそれがあります。

（７） 芯出しが終われば、基礎穴、共通ベット下部すき間、共通ベット周りにモルタルを打ってください。完全に固まれば、基礎ボルトを締めてください。

３．４　配管工事の注意事項

（１）　吸込配管はできるだけ短く、曲がりを少なくしてください。

（２）　配管類の重量がポンプ本体にかからないように、必ず支持装置（配管支え台）を設けてください。

> ⚠ 注　意
>
> 配管類の重量がポンプにかかると、軸芯がずれて機器の破損・振動・騒音の原因になります。

（３）　吸込配管は途中に空気溜りが発生しないよう、ポンプに向かって上り勾配（１／１００以上）をつけてください。

（４）　吸込配管は、ポンプの吸込口径と同一径以上のものを使用してください。吸上運転で、吸込配管径が、ポンプ吸込口径より大きいものを使用する場合は、偏芯レジューサーを用いて、空気溜りができないようにしてください。

（５）　吸上運転の場合で、吸込配管径が、ポンプ吸込口径より大きいものを使用する場合は、２サイズ大きい配管径までとしてください。(例：ポンプ吸込口径が４０Ａの場合、吸込配管径は、５０Ａもしくは６５Ａ） 大口径のフート弁が開かない可能性があることや溶存酸素量が増え、吸込配管内で気泡が発生し易くなることが考えられます。

（６）　吐出配管には、仕切弁と逆止弁を取付けてください。
ウォーターハンマが発生する恐れがある場合は、緩衝型逆止弁を取付けてください。

（７）　押込運転の場合、吸込配管に必ず仕切弁を取付けてください。

（８）　吸上運転の場合、吸込配管には仕切弁を取付けないでください。

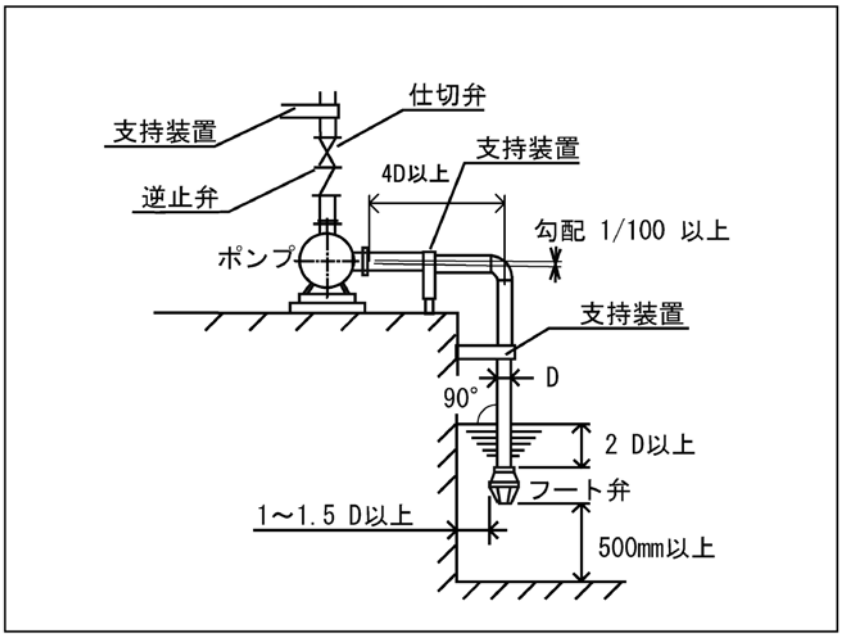
（９）　吸上運転の場合、吸込配管の末端には異物を吸い込まないように、ストレーナー付きフート弁を取付けてください。

（１０）吸込配管の継手部分は、空気が浸入しないように入念に施工してください。

（１１）複数台のポンプを吸上運転する場合、ポンプ毎に吸込み配管を設置ください。

（１２）工事終了後は、必ず受水槽内を清掃して、異物を吸い込まないように注意してください。

（１３）配管施工後､ポンプ軸継手の軸芯にズレが生じることがあります｡軸芯の確認を実施ください。



３．５　配線工事の注意事項

⚠ 警　告

配線は、良質の配線機器を使い、電気設備技術基準および内線規定に従って、安全かつ確実に行ってください。
配線工事は必ず、電気工事士等の有資格者が実施してください。
無資格者による不完全な配線工事は、法律で禁じられており、大変危険です。

⚠ 注　意

電源電線接続端子は確実に締結してください。
端子の緩みにより､欠相運転となり､電動機焼損の原因となります。

（１）ポンプの１次電源側には必ず、漏電遮断器と過負荷保護装置を設置してください。

（２）感電防止のため、必ずアース線を取付けてください。
アース線は電動機の端子箱内のアース端子に接続してください。

⚠ 警　告

ガス管あるいは水道管にアース線を接続することは法律で禁じられており、また非常に危険です。

（３）電源配線は金属管または金属ダクトに入れてシールドを施し、管の外皮はアースしてください。

（４）電源電圧の変動は、定格電圧の±１０%以内、周波数は、定格値の＋３～－５%以内におさえてください。この範囲内であれば、ポンプを運転することはできます。ただし、電圧±５%、周波数±２%を超えたままでの長時間の運転は避けてください。
変動許容範囲内であっても、ポンプ特性、電動機特性、電動機温度上昇は、定格電圧、定格周波数における値とは異なる場合があります。

（５）インバータ駆動の場合の注意点
- 運転電流値は、定格電流値の９５%以下としてください。
- 最低周波数は、２０Ｈｚとしてください。
- 自己保護装置付き電動機は、インバータ駆動しないでください。
- ４００Ｖ級の場合は、当社へご相談ください。インバータサージに対する対策が必要な場合があります。
- インバータ駆動の場合、電動機磁気音が発生することがあります。この磁気音は、電動機品質には悪影響を与えませんが、インバータのキャリア周波数の調整により音を低減させることができます。ただし、キャリア周波数を一定値以上に設定する場合、インバータの許容出力が低下する場合がありますので、インバータ選定の際はご注意ください。

４．運転準備

４．１　試運転前の確認事項

４．１．１　電気系統の確認

（１）配線が正しく行われているかどうか確認してください。

（２）端子に緩みがないか、締付けを確認してください。

（３）確実にアースされているか確認してください。

（４）過負荷保護装置の設定値が、電動機の定格電流値にあっているかどうか確認してください。

４．１．２　ポンプ関係の確認

⚠ 注　意

電動機にカバーやフィルターを被せないでください。電動機内部の温度が上昇し、思わぬ故障の原因になります。

（１）ポンプを手まわしして軽く回転するかどうか確認してください。

動きが固い場合、ムラがある場合は、内部の錆び付きや異物混入が原因と考えられますので点検してください。

⚠ 警　告

ポンプの手まわし確認をする前には、必ず元電源を遮断してください。

（２）吸込側の仕切弁は、全開にしてください。

（３）呼水栓をはずして、水があふれるまで呼水してください。

このとき、ポンプを手まわしして、内部の空気を完全に追い出してください。

⚠ 注　意

空運転（呼水を行わない状態での運転）は絶対に行わないでください。ポンプ内の摺動運動部分が焼付を起こす原因になります。

４．２　試運転

⚠ 警　告

- ポンプを運転する前に、必ず軸継手保護カバーを取付けてください。巻き込まれてけがをするおそれがあります。
- 電動機の端子箱のカバーは、必ず取付けてください。感電のおそれがあります。

⚠ 注　意

ポンプを運転する前に、必ず配管内をフラッシングしてください。ポンプ内に異物が混入すると、軸封装置や、回転摺動部等の損傷の原因になります。

（1）電源のスイッチを１、２回ＯＮ・ＯＦＦさせて、ポンプの回転方向を確認してください。
電動機側から見て、右回転（時計まわり）が正常な回転方向です。
逆回転の場合は、電源配線３線の内の２線を入れ替えてください。

⚠ 注　意

逆回転は故障の原因になりますので行わないでください。

（2）電源を投入して、ポンプを運転してください。

⚠ 警　告

ポンプは締切運転状態で５分以上長くまわさないでください。長時間締切運転を続けると、ポンプ内の水温が上昇し、思わぬ故障の原因になります。

⚠ 注　意

ポンプを再起動する際は、必ずポンプが完全停止した後に、起動させてください。回転中に電源を投入すると、過大トルクが作用し、故障の原因になります。

（3）吐出側の仕切弁を徐々に開いて、規定の圧力になるように調整してください。

（4）圧力・電流・振動・騒音等に異常がないかどうか確認してください。

（5）吐出側の仕切弁を閉じて、ポンプを停止してください。

振動基準値の目安	
回転数（min^{-1}）	全振幅（μm）
１５００	３３
１８００	２９
３０００	５５
３６００	４８

⚠ 注　意

圧力計・連成計等のコックは、測定時以外は閉じておいてください。開けておくと故障しやすくなります。

⚠ 注　意

ポンプの起動停止頻度が高いと、ポンプの早期損傷の原因となることがありますので、できるだけ起動・停止回数を少なくしてください。
最大でも、１時間に５回程度の起動頻度としてください。

５．保守・点検

> ⚠ 警　告
>
> ポンプの点検の際には、必ず元電源を遮断してください。
> 自動運転などでポンプが急に起動することがあり、非常に危険です。

５．１　保守･点検の注意事項

（１） 日常の点検の際、特に次のような点に注意してください。

① ポンプの吐出圧力・電流・振動・騒音等が平常と極端に異なる場合は、事故の前兆ですので、「５．４　定期点検表」を参照し、早めに処置してください。
そのために、運転日誌をつけることをおすすめします。

② 軸受の温度が異常に高くなった場合は、ポンプの運転を中止して、軸受を点検してください。軸受表面温度と周囲温度との差が４０℃以下であれば、正常です。

③ 軸封がグランドパッキンの場合、グランドパッキンハウジングが異常発熱していないことを確認してください。漏れ量が過少な場合、異常発熱することがあります。
詳しくは、「５．３　グランドパッキンについて」を参照してください。

④ 軸封がメカニカルシールの場合、メカニカルシールからの水漏れがないかどうか確認してください。水漏れが多くなった場合は、交換してください。

⑤ 圧力計・連成計のコックは、普段は閉じておいて点検が必要な時だけ開いてください。

⑥ 停電の場合は、必ず電源を遮断してください。
通電時、ポンプが急に起動するため危険です。

> ⚠ 警　告
>
> ポンプは締切運転状態で５分以上長くまわさないでください。
> 長時間締切運転を続けると、ポンプ内の水温が上昇し、思わぬ故障の原因になります。

（２） ポンプを長期間運転しない場合は、次の点に注意してください。

① 冬期などでポンプ内が凍結する恐れがありますので、必ず保温するか排水してください。

② ポンプを長期間ご使用にならない場合は、安全のために元電源を遮断してください。埃が溜まって発熱・発火の原因になることがあります。

③ 軸封がグランドパッキンの場合、長期間ポンプを運転しないと、軸封部が錆び付きますので、グリース等を塗って防錆処理を施した後、新しい軸封を挿入してください。

④ 軸封がメカニカルシールの場合、摺動面が固着し、回転し難くなることがありますので、ときどき運転して、固着しないようにしてください。

⑤ 予備のポンプがある場合は、定期的に運転させて、いつでも使用可能なようにしておいてください。

５．２　グランドパッキンについて

グランドパッキンから漏れる水の量を、次のとおり調整してください。

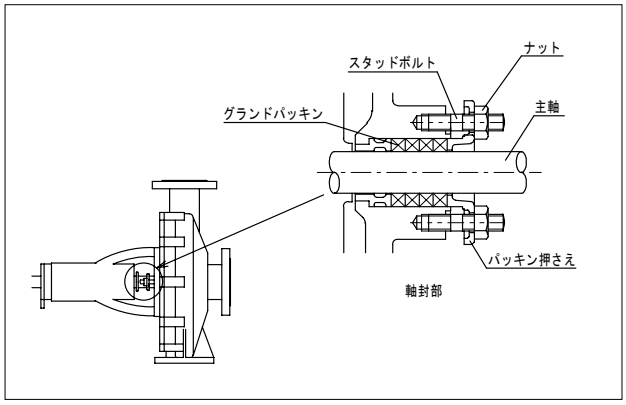
（１）ポンプ運転開始初期の調整は避けてください。ただし、グランドパッキンハウジングが異常発熱している場合、漏洩量が少なすぎる場合は、パッキン押さえのナットを緩めてください。

（２）３０分程度運転した後に、漏洩量が多い場合は、パッキン押さえのナットを片締めしないよう、発熱に注意しながら、徐々に増し締めしてください。

ポンプ吸込口径	グランドパッキンからの漏洩量の目安
６５mm以下	１０～２０［ｃｃ/ｍｉｎ］
８０mm以上	１５～２５［ｃｃ/ｍｉｎ］

表中の漏洩量は目安であり、使用条件により、少ない場合や多い場合があります。

（３）漏れ量はだんだん多くなりますので、定期的にパッキン押さえの増し締めを行ってください。



（４）増し締めを行うと、最後には締めしろが無くなりますので、その場合は新しいものと交換してください。

（５）グランドパッキンを挿入する際は、１リングずつ、確実に奥まで確実に挿入してください。また、グランドパッキンの切り口が同じ位置に重ならない様、９０°～１２０°ずつ切り口の位置を変えながら組込んでください。

（６）グランドパッキンは消耗部品です。循環水の性質、異物の有無、使用圧力などにより寿命が異なります。

⚠ 注　意

グランドパッキンの片締め、締めすぎは、軸封部の異常発熱、グランドパッキン、主軸の損傷の原因になりますので注意してください。

５．３　メカニカルシールについて

（１）メカニカルシールから不定期に高周波音（メカ鳴き音）が発生することがありますが、ポンプの故障ではありません。そのままご使用いただいても、ポンプの品質に問題はありません。

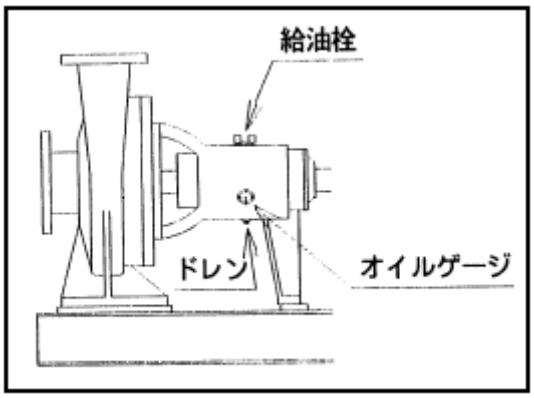
（２）メカニカルシールは、通常、ほとんど水漏れはありません。水漏れが多くなった場合は交換してください。

（３）メカニカルシールは、ポンプ軸貫通部の精密な水漏れ防止装置です。満足な運転を確保するために、注意を払ってお取り扱いください。

（４）ポンプ運転開始初期には、メカニカルシールの摺動面のなじみ不足により、微量な初期漏れが発生することがありますが、数時間の運転により漏れは止まります。この初期漏れは、メカニカルシールの異常ではありませんので、安心してポンプをご使用ください。

５．４　軸受について

（１）　Ｓ型・ＬＳ２型およびＬＭ型の軸受はオイルバス方式になっています。オイルの油面高さは、オイルゲージの赤丸中心を基準位置とし、赤丸の範囲を超えてポンプを運転しないでください。油面が低すぎる場合は、軸受が焼き付く恐れがあります。
また、油面が高すぎる場合は、オイル漏れの原因になりますので注意してください。



（２）　オイルは運転時間１００００時間毎に新しいものに交換してください。また、１００００時間未満でも２年毎に交換してください。

（３）　オイルは「タービンオイル＃３２」を使用してください。

（４）　オイルをシールするために、オイルシールを使用しております。オイルシールは消耗品になります。オイルのにじみ量（漏れ量）が多くなった場合、軸受交換される場合は、新しいものに交換してください。オイルシールの寿命は、ポンプ周囲環境及び流体温度の熱影響により大きく左右されます。

５．５　定期点検表

⚠ 注　意

部品交換・修理等は、専門の業者またはメーカー指定のサービス窓口に依頼してください。誤った作業をすると、故障や事故の原因になることがあります。

⚠ 警　告

分解・整備を伴う点検の際には、必ず元電源を遮断してください。感電する恐れがあります。

⚠ 注　意

消耗部品の交換時期の目安は、正常に使用され、定期的に点検された場合の標準値です。使用状況によっては短くなる場合があります。

項目	点検調整箇所	点検項目	点検方法	判断基準	点検周期				消耗部品		
					日常	1ヶ月	6ヶ月	１年	部品名	数量	交換時期目安
周囲環境	温度	仕様の範囲内	測定	０～４０℃以内	○						
	湿度		測定	０～８５％R以下結露なきこと	○						
	塵・埃など		目視	塵・埃なきこと	○						
電源	電源端子台	電圧	測定	規定電圧が印加されていること			○				
		電圧変動	測定	許容電圧変動範囲内			○				
		ネジのゆるみ	増締	ゆるみのなきこと				○			
ポンプ・電動機	運転状態	性能	目視	仕様通りであること	○						
		電流	測定	仕様通りであること	○						
		音・振動	感覚触覚	異常音、異常振動なきこと	○						
	羽根車	つまり	分解後点検	つまりの有無				○			
		摩耗	分解後点検	異常なきこと				○			
	主軸まわり	回転がスムーズか	手回し	スムーズに回転すること				○			
	軸受	発熱	手触	異常に熱くないこと				○	軸受	2	３年又は１５０００時間
		オイル量	目視	オイル量は適正か				○	オイル	適量	２年又は１００００時間
	オイルシール	漏れ状態	目視	漏れがなきこと				○	オイルシール	2	２～３年
	グランドパッキン	漏水状態	増締	漏れ量は適当か		○			グランドパッキン	1式	６ヶ月又は２０００時間
	メカニカルシール	漏水状態	目視	漏水のないこと		○			メカニカルシール	1	１年又は８０００時間
	Oリングシートパッキン	ー	ー	ー					Oリング	1式	分解時
	カップリングゴム	劣化・磨耗状態	目視	以上のないこと		○			ゴム体	1	３～５年
	絶縁抵抗	ｱｰｽと各ﾘｰﾄﾞ線間	メガ	1MΩ以上のこと				○			

６．不具合の原因と対策

⚠ 注　意

復旧できない異常が発生した場合には、すぐに運転を停止し、弊社またはサービス会社へ連絡してください。連絡時には、銘板記載内容・異常の状況についてご確認の上、お知らせください。

故　　障	原　　因	対　　策
ポンプが起動しない	電源ヒューズが切れている	適正ヒューズに交換する
	結線が外れているか断線している	補修または交換する
	スイッチ部の接触不良	接触部を調査する
	電源電圧が低すぎる	電力会社に連絡する
	電動機が故障している	分解・点検が必要なため、専門業者に調査を依頼する
	軸封部が焼き付いている	
	軸受が錆付いている	
	羽根車に異物をかみこんでいる	
ポンプは起動するが規定の水量、揚程が得られない	ケーシング内の呼水が不足している	充分呼水する
	吸込配管より空気が浸入している	吸込配管の継目を調べる
	回転方向が逆である	正回転に配線をやりかえる
	吸込揚程が高すぎる	分解・点検が必要なため、専門業者に調査を依頼する
	羽根車に異物が詰まっている	
	ケーシング内に泥が堆積している	
	羽根車、ｹｰｼﾝｸﾞに異物がつまっている	
	羽根車が摩耗している	
	ライナリングが摩耗している	
電動機の過負荷	回転部分が接触している	
	ポンプの据付、芯出し不良	芯出しを正確に行う
	吐出量が多い	仕切弁を絞って仕様範囲内におさめる
	グランドパッキンの締めすぎ	規定の漏れ量になるように調整する
	電源電圧が低すぎる	電力会社に連絡する
軸受の過熱	軸受が摩耗、損傷している	分解・点検が必要なため、専門業者に調査を依頼する
	オイルが老廃している	
	オイルが漏れている	
	主軸が曲がっている	
	オイルが減っている	オイルを補給する
	ポンプの据付、芯出し不良	芯出しを正確に行う
ポンプが振動する	羽根車に異物が詰まり、アンバランスを生じている	分解・点検が必要なため、専門業者に調査を依頼する
	軸受が摩耗、損傷している	
	主軸が曲がっている	
	キャビテーションが発生している	専門業者に相談する
	ポンプの据付、芯出し不良	芯出しを正確に行う